

Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität
Erlangen

Direktor: Prof. Dr. med. C. K o r t h

Das frontale Vektorkardiogramm und die »elektrische Herzachse«

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Alexander-Universität

zu Erlangen

Vorgelegt von

Siegfried Oehling

aus Granada / Spanien

~~1959~~

Dekan: Professor Dr. F. Heim

Referent: Professor Dr. C. Korth

Tag der mündlichen Prüfung: 17. 7. 1959

*Meinen Eltern
in Dankbarkeit
gewidmet*

*Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität Erlangen
(Direktor: Prof. Dr. C. Korth)*

Das frontale Vektorkardiogramm und die „elektrische Herzachse“

Von S. OEHLING

Mit 6 Abbildungen in 8 Einzeldarstellungen

(Eingegangen am 27. Juli 1959)

Zweck dieser Arbeit ist es festzustellen, inwieweit das Ekg hinsichtlich der EINTHOVENschen „elektrischen Herzachse“ mit dem Vektorkardiogramm (Vkg) nach DUCHOSAL und nach GRISHMAN in Übereinstimmung gebracht werden kann. Es stellt sich die Frage, ob der Kliniker aus der Neigung der QRS-Schleife des frontalen Vektorkardiogramms dieselben Auskünfte gewinnen kann wie aus der Feststellung des Ekg-Typs.

Wir wissen wohl, daß der Begriff „elektrische Herzachse“ mehr oder minder fiktiv ist. In den letzten Jahren haben verschiedene Autoren (1, 4, 33, 36) bewiesen, daß die Verwendbarkeit des EINTHOVENschen Dreiecks eingeschränkt ist; genauere Ableitungsachsen sind für die Extremitätenableitungen neu entwickelt worden (2, 28). Trotzdem kann der Arzt auf die klassische Typenbestimmung nicht verzichten, und sie behält für die Klinik ihre Bedeutung. Vor allem Veränderungen in der Lage der elektrischen Herzachse während eines Krankheitsverlaufes ergeben Daten von großem diagnostischem und prognostischem Wert. Auch der Vergleich des Ekg-Typs mit dem

Typ des Körperbaus, unter Berücksichtigung des Alters und des Röntgenbefundes, spielt eine wichtige Rolle (25). Diese Vergleiche zieht der Internist wie selbstverständlich, und er hat auf sie seine Erfahrungen derart aufgebaut, daß er sich einstweilen nur schwer von den Fortschritten, die mit neuen Methoden erreicht worden sind, in seiner praktischen Tätigkeit beeinflussen lassen wird. Deswegen sind wir in unseren Untersuchungen auf der traditionellen Basis des EINTHOVENschen Dreiecks geblieben.

Die Bedeutung, die verschiedene Autoren (9, 10, 11, 16, 18, 19, 20, 35) dem frontalen Vkg beimessen, sollte vermuten lassen, daß dem frontalen Vkg zumindest der gleiche Wert hinsichtlich der Lagebestimmung zukommt, wie dem Ekg. Andere Autoren (3, 6, 22, 31, 33, 34, 37) bezweifeln jedoch die Möglichkeit, verlässliche Beziehungen zwischen Vkg und Ekg herzustellen.

Die Differenz der Meinungen veranlaßte uns zu untersuchen, inwieweit es für die Kliniker möglich ist, aus der Betrachtung des frontalen Vkg Rückschlüsse auf den elektrokardiographischen Lagetyp zu ziehen.

Methodik

Unsere Untersuchungen wurden an insgesamt 137 Fällen durchgeführt. Bei jedem derselben wurde ein Ekg und im Anschluß daran ein Vkg aufgezeichnet. Unserer Fragestellung entsprechend, haben wir den Neigungswinkel der elektrischen Herzachse ($\angle \alpha$), wie er sich nach dem EINTHOVENschen Dreieck aus dem Ekg ergibt, mit dem Neigungswinkel der QRS-Schleife im frontalen Vkg verglichen. Einen exakten Vergleich konnten wir allerdings nur bei jenen Fällen durchführen, bei denen eine einwandfreie Bestimmung des $\angle \alpha$ mit Hilfe der Standardableitungen möglich war und bei denen die Vektorschleife eine elliptische Form zeigte. Bei den Fällen, die diese Bedingungen nicht erfüllten, mußten wir ein anderes Prinzip benutzen für den Vergleich zwischen Ekg und Vkg. Hier haben wir ein frontales Vkg aus dem Standard-Ekg konstruiert und mit dem nach der Methode von DUCHOSAL oder GRISHMAN geschriebenen verglichen. Es wurde besonderes Augenmerk darauf gelegt, beide Aufzeichnungen unter gleichen respiratorischen Bedingungen vorzunehmen.

a) Das Elektrokardiogramm wurde bei einer Papiergeschwindigkeit von 50 mm/sec. und einem Ausschlag von 1 cm/mV aufgenommen. Es wurde ein direkt Schreibender Elektrokardiograph mit 7 Kanälen verwendet.

Um die Eichung und die Synchronie der Aufzeichnung in den verschiedenen Kanälen des Aufnahmegerätes zu prüfen, wurde in allen Kanälen zunächst die Ableitung I gleichzeitig geschrieben.

Mit Hilfe der Werte der größten Deflexion von QRS in synchronen Punkten der gewählten Ableitungen wurde die Neigung der elektrischen Herz-

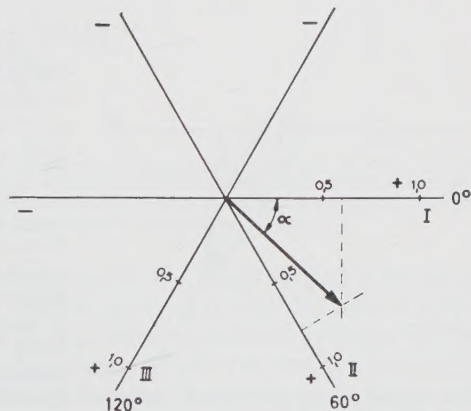


Abb. 1. Schematische Darstellung zur Bestimmung des $\angle \alpha$ nach dem Ekg

achse ($\angle \alpha$) mittels eines einfachen Instrumentes, dem das EINTHOVENsche Dreieck zugrunde liegt, bestimmt. Hierzu wurden je nach dem Ekg-Typ die zwei geeignetsten Standardableitungen verwendet. Das von uns angewandte Prinzip für die Berechnung des $\angle \alpha$ ist in Abb. 1 dargestellt.

Bei den Fällen, in denen eine Asynchronie im größten Ausschlag (QRS-Gruppen) in den verschiedenen Standardableitungen bestand, wurde ein zweites Ekg mit einer Papiergeschwindigkeit von 200 mm/sec. und einer

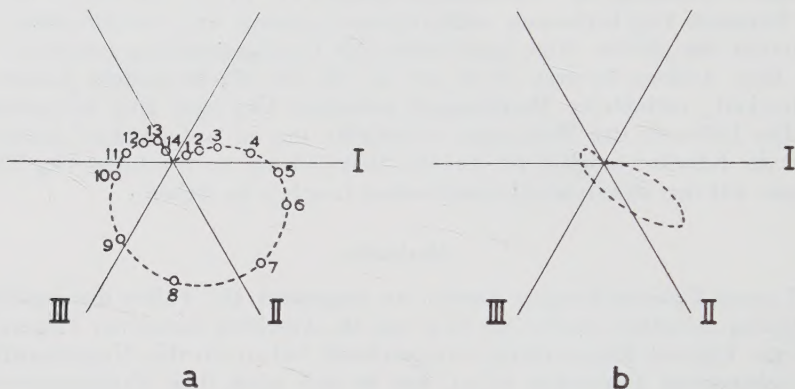


Abb. 2. a) Frontales-Vkg, konstruiert nach dem Ekg. b) Frontales-Vkg beim gleichen Patienten, geschrieben nach der Methode von GRISHMAN

Empfindlichkeit von 2 cm/mV geschrieben. Auf diese Weise war es leichter und genauer, die QRS-Schleife des frontalen Vkg aus dem Ekg zu konstruieren (7). Dabei wurden 14 synchrone Punkte verwendet (Abb. 2a).

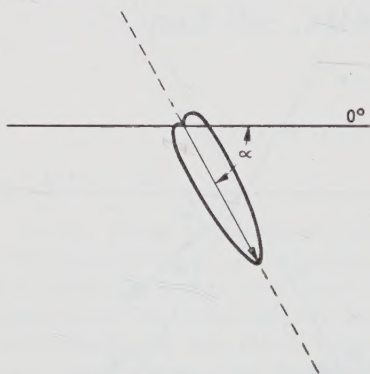


Abb. 3. Bestimmung des Winkels zwischen dem größten Summationsvektor und der Nullachse im frontalen Vkg. Hier $\angle \alpha$ im Vkg genannt

b) Das Vektorkardiogramm wurde in einigen Fällen durch Anlegen der Elektroden nach Vorschlag von DUCHOSAL (9) und in einigen anderen nach GRISHMAN (19) aufgezeichnet.

Es wurde besonderes Augenmerk darauf gerichtet, daß durch die Kalibrierung keine Fehler auftraten. Zu diesem Zweck wurde eine von der normalen Art abweichende Kalibrierung angewendet. Man schickt in die Kanäle, die die X- und die Y-Achse schreiben, die gleiche Spannung. Man wählt als Eichspannung eine der beiden, die Komponenten des Vkg sind. Durch Einstellen der Verstärkung eines der Kanäle wurde die Neigung des Bildes auf der Braunschens Röhre auf 45° eingestellt, um eine gleiche Verstärkung beider Kanäle zu gewährleisten.

Die Neigung des größten Summations-Vektors der QRS-Schleife des frontalen Vkg zur Nullachse wurde, wie allgemein üblich, in Graden ausgedrückt ($\angle \alpha$ im Vkg; Abb. 3). In den Fällen, wo die QRS-Schleife eine elliptische Form annimmt, entspricht die Neigung dieses Vektors der allgemeinen Richtung der Schleife.

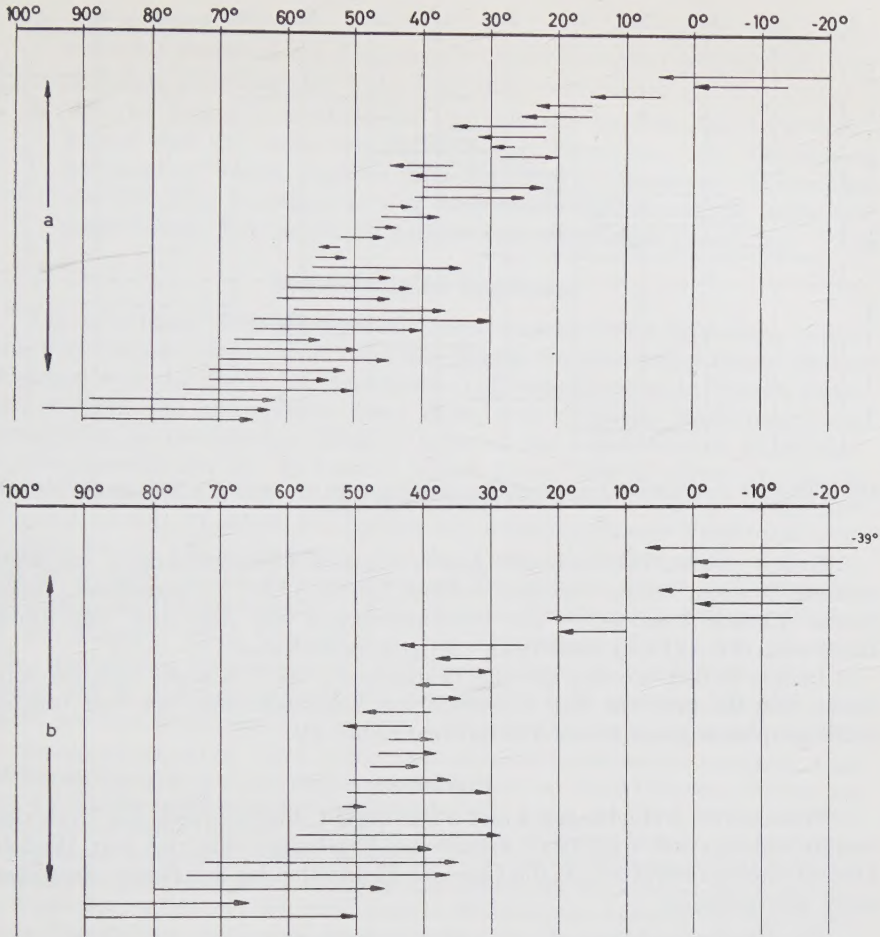


Abb. 4. Darstellung der Untersuchungsergebnisse bei den eigenen Fällen. Bei (a) erfolgte die Elektrodenlage nach der Methode von DUCHOSAL, bei (b) nach der Methode von GRISHMAN. Jeder Pfeil bedeutet einen Fall. Der Ausgangspunkt eines jeden Pfeiles gibt den für den $\angle \alpha$ (Ekg) gefundenen Wert wieder. Die Pfeilspitze stellt die Neigung der QRS-Schleife im frontalen Vkg dar

Die Werte, die sich für den $\angle \alpha$ im Ekg und für den Neigungswinkel der QRS-Schleife im frontalen Vkg ergaben, wurden in den Tabellen der Abb. 4 aufgezeichnet. Die erste Tabelle (a) entspricht den Fällen, in welchen die Aufzeichnung nach der Methode von DUCHOSAL vorgenommen wurde. Der zweiten Tabelle (b) liegen nach der Methode von GRISHMAN erhaltene Daten zugrunde. Länge und Richtung der Pfeile in den Tabellen ergeben sich aus den Werten des $\angle \alpha$ im Ekg und Vkg: der Ausgangspunkt des Pfeiles liegt bei dem aus dem Ekg gefundenen Winkelwert, während die Spitze dem aus dem Vkg gefundenen Winkelwert entspricht; die Länge des Pfeiles ist demnach ein Ausdruck für die Differenz zwischen den mit der einen oder anderen Methode erhaltenen Werten. Dadurch, daß die Fälle vom ausgeprägten Linkstyp bis zum ausgeprägten Rechtstyp (nach dem Ekg) in der Reihenfolge von oben nach unten geordnet wurden, ist es in jeder Tabelle einfach, die Ergebnisse in Beziehung zu bringen.

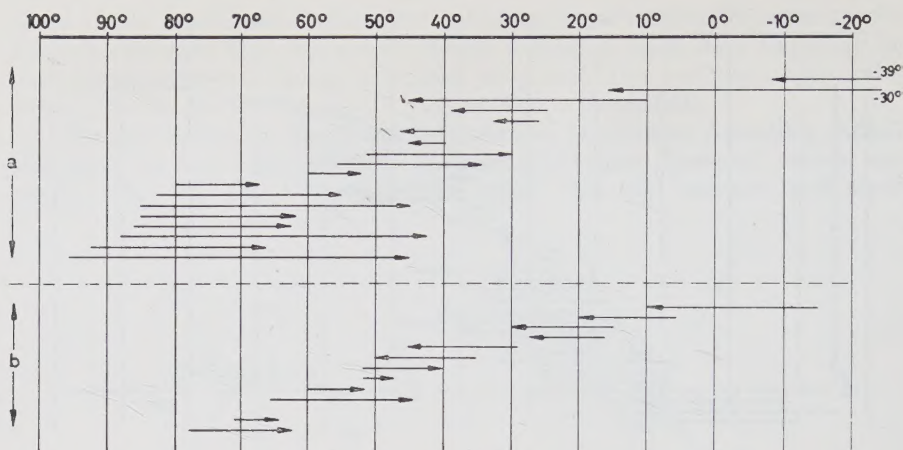


Abb. 5. Die Pfeile wurden jeweils aus Ekg und Vkg eines Einzelfalles erhalten. Bei (a) Fälle von DUCHOSAL. Bei (b) Fälle von GRISHMAN

Neben diesen Tabellen, die unsere eigenen Untersuchungen zur Darstellung bringen, haben wir eine weitere Tabelle (Abb. 5) gezeichnet, deren Werte wir aus Vergleichen der Untersuchungen von Ekg und Vkg durch DUCHOSAL (11, 12) und GRISHMAN (20) gewonnen haben.

In den Fällen, wo eine genaue Bestimmung des $\angle \alpha$ nicht möglich war, haben wir die aus dem Ekg konstruierten Vektorschleifen mit den vektorkardiographisch geschriebenen verglichen (Abb. 2).

Ergebnisse

Wie aus den Abbildungen 4 und 5 hervorgeht, sind die nach den Methoden von DUCHOSAL und GRISHMAN erhaltenen Ergebnisse einander sehr ähnlich. Dies ist auch zu erwarten, da die Lage der Elektroden bei den beiden Systemen nicht sehr differiert.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Die QRS-Schleifen des frontalen Vkg, die mehr als $+50^\circ$ nach rechts liegen, weichen im Durchschnitt 10° – 30° von der Neigung der elektrischen Herzachse (Ekg) nach rechts hin ab.
2. Die QRS-Schleifen, deren Richtung weiter nach links weist als $+20^\circ$, entsprechen einer Neigung der elektrischen Herzachse (Ekg), die noch um 15° – 30° weiter nach links liegt.
3. Aus Schleifen zwischen $+20^\circ$ und $+50^\circ$ kann man keinen Schluß auf die Neigung der elektrischen Herzachse (Ekg) ziehen, da die letztere sich ganz unterschiedlich verhält, indem sie einmal stark und einmal wenig nach links oder nach rechts abweicht.
4. In den meisten Fällen nehmen die QRS-Schleifen im frontalen Vkg eine Neigung zwischen $+20^\circ$ und $+50^\circ$ an, und gerade in dieser Zone lassen sich keine Schlüsse darüber ableiten, welche Neigung die elektrische Herzachse hat. Während im Ekg die verschiedenen Typen über eine breite Zone verstreut sind, ist im Vkg nur ein relativ kleiner Sektor zu finden, in den die Schleifen hineinfallen.

5. Die genannten Ergebnisse zwingen uns, von dem Versuch Abstand zu nehmen, zwischen der Neigung der QRS-Schleife des frontalen Vkg und dem Ekg-Typ eine feste Beziehung herzustellen.
6. Aus der Gegenüberstellung der Vkg, die wir aus dem Ekg konstruiert haben und die nach der Methode von DUCHOSAL oder GRISHMAN geschrieben wurde, ergeben sich deutliche Unterschiede. Wenn das aus den Ekg konstruierte Vkg eine runde Schleife ergab, zeigte die geschriebene Vektorschleife zumeist eine elliptische Form.

Besprechung der Ergebnisse

Die erhaltenen Ergebnisse können aus verschiedenen bekannten physikalischen Erscheinungen erklärt werden. Die wichtigsten unter ihnen dürften diejenigen sein, die durch die exzentrische Lage des Herzens im Thorax beeinflusst werden. Die exzentrische Lage führt dazu, daß die Entfernung vom Mittelpunkt des elektrischen Herzdipols bis zu den verschiedenen Ableitungspunkten verschieden ist. Es kommt jedoch hinzu, daß in einem dreidimensionalen Leitersystem für einen beliebigen Punkt das Potential umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung zwischen diesem Punkt und dem Mittelpunkt des Dipols ist, durch den das Potential hervorgerufen wird (33). Deshalb kommen an den mit verschiedener Distanz vom Herzen aus liegenden Elektroden die Herzpotentiale in stark veränderter Form zur Geltung. Wollen wir die Neigung eines Vektors aus den Spannungen bestimmen, die mit Hilfe irgendeines Systems von Ableitungsachsen abgegriffen wurden, so müssen wir in Betracht ziehen, daß die Resultate in gewisser Hinsicht verfälscht werden, wenn der Dipol in dem Ableitungssystem nicht zentrisch liegt.

FRANK und KAY (14) finden Unterschiede bis zu 41° zwischen der wirklichen Lage eines Dipols, der sich in einem Phantom befindet, und der Dipol-Richtung, die sich mit Hilfe des EINTHOVENschen Dreiecks bestimmen läßt, sofern der Dipol die für das Herz typische, exzentrische Lage hat. Nimmt der Dipol eine zentrische Lage an, dann stimmen die Ergebnisse weitgehend überein. ROTHSCUH und ZEMKE (30) kommen mit ähnlicher Methodik zum gleichen Ergebnis. SCHAFFER und Mitarb. (33, 34) schreiben die abweichenden Ergebnisse, welche mit den verschiedenen Methoden zur Anlegung der Elektroden bei der Bestimmung des Vkg beobachtet wurden, der Exzentrizität des Herzens zu. HELM (21) weist außerdem auf die unregelmäßige Gestaltung des Thorax und seinen inhomogenen Inhalt hin. Für KAUFMANN und Mitarb. (23) dagegen spielt die Inhomogenität der im Brustkorb enthaltenen Gewebe keine wesentliche Rolle; nach verschiedenen Versuchen kommen sie zu der Folgerung, daß der elektrische Widerstand von luftgefüllten Lungen, Muskeln und Leber fast identisch sei und daß daher die auftretenden abweichenden Ergebnisse keinesfalls der Inhomogenität des thorakalen Inhaltes zugeschrieben werden könnten. BURGER und Mitarb. (5) begründen die Abweichungen damit, daß das elektrische Feld des Herzens nicht ein einfacher Dipol sei, sondern eine Vielzahl von Dipolen darstelle, so daß jeder Dipol wegen seiner unterschiedlichen Entfernung von den Elektroden anders auf diese einwirke.

Nach alldem ist es nicht verwunderlich, wenn man mit zwei verschiedenen Systemen der Anlegung der Elektroden verschiedene vektorkardiographische Aufzeichnungen erhält, wie dies bei verschiedenen Autoren (5, 13, 15, 29, 31, 32, 34) und auch bei uns der Fall gewesen ist. Die Elektrodenlage zur Gewinnung des Standard-Ekg einerseits und zur Gewinnung des frontalen Vkg nach DUCHOSAL und nach GRISHMAN andererseits ist jedesmal grundverschieden. Das könnte der Grund sein für die Unterschiede, die wir bei der Bestimmung des $\angle \alpha$ zwischen Ekg und Vkg gefunden haben.

Um beurteilen zu können, in welchem Maße in den erzielten Resultaten die vorgenannten Gründe von Einfluß sind, haben wir Vektorkardiogramme aufgenommen, unter Anwendung einer Elektrodenanlage die in einer Ableitungsachse mit der Achse der Ableitung I des Ekg übereinstimmt. Zu diesem Zweck wurden in 50 Fällen Vektorkardiogramme nach dem System von LAMB und DIMOND (26, 27) aufgezeichnet. Die Resultate waren dort befriedigend, wo eine Rechtslage der elektrischen Herzachse bestand, bei linkstypischen Elektrokardiogrammen waren die Unterschiede jedoch ausgeprägt. Viel-

leicht sind diese Unterschiede darauf zurückzuführen, daß bei einer Rechtslage der elektrischen Herzachse eine annähernde Zentrität des Herzdipols angenommen werden kann, während bei linkstypischen Kurven die Exzentrität des Herzdipols betont sein dürfte.

Um eine bessere Übereinstimmung mit den Komponenten des EINTHOVENschen Dreiecks zu erreichen, haben wir, entsprechend den Möglichkeiten des verwendeten Apparates, eine Elektrodenanordnung getroffen, wie sie in Abb. 6 dargestellt ist, die in zwei Ableitungsachsen mit dem Extremitäten-Ekg Ähnlichkeit hat. Damit wirkt auch die exzentrische Lage des Herzens im Thorax in dieser Vektorableitung genau wie im Extremitäten-Ekg. Der Verlauf der horizontalen Achse entspricht weitgehend der Ableitung I im Ekg, und die vertikale Achse stimmt mit der Richtung der Abl. aVF annähernd überein. Die Übereinstimmung zwischen dem Ekg und dem Vkg, die mit dieser An-

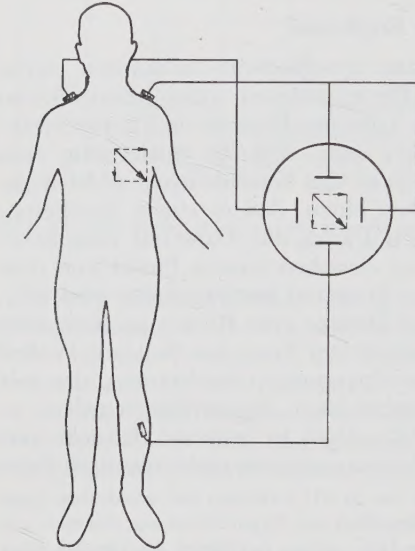


Abb. 6. Eine Übereinstimmung von Ekg und Vkg wurde durch eine Elektrodenanlage auf der Körperoberfläche erreicht, wie sie in der Abbildung zur Darstellung kommt. Die Zeichnung verdeutlicht die Beziehungen zwischen Elektroden und Anodenplatten der Braunschen Röhre

ordnung erreicht wurde, war befriedigend, nicht nur hinsichtlich der Werte für den $\angle \alpha$, sondern auch hinsichtlich der QRS-Schleifen, die aus dem Ekg konstruiert wurden. Die beschriebene Anordnung kann deshalb in den Fällen verwendet werden, in denen man ein frontales Vkg erhalten will, welches in befriedigender Weise mit den Extremitätenableitungen des Ekg übereinstimmen soll.

Die mit den verschiedenen Methoden erzielten Ergebnisse führen uns zu dem Schluß, daß die Systeme von DUCHOSAL und von GRISHMAN deshalb keine exakte Übereinstimmung mit dem Ekg ergeben, weil die Lage der Elektroden in jedem Fall verschieden ist, und infolge der exzentrischen Lage des Herzens im Thorax das Kurvenbild deutlich beeinflußt wird. Wegen des oben genannten quadratischen Abstandsgesetzes wirkt die exzentrische Lage des Herzens so ausgeprägt, daß die durch die Elektroden aufgefangenen Potentiale ein verzerrtes Bild ergeben.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird die Beziehung zwischen der Neigung der „elektrischen Herzachse“, wie sie sich aus dem Ekg nach dem EINTHOVENschen Dreieck ergibt, und der Neigung der QRS-Schleife im frontalen Vektorkardiogramm bei der Anwendung

der Systeme von DUCHOSAL und von GRISHMAN untersucht. Es sollte festgestellt werden, inwieweit der Kliniker in der Lage ist, aus der Betrachtung der QRS-Schleife des frontalen Vektorkardiogramms zu Ergebnissen zu gelangen, die seiner Erfahrung über den Typ des Ekg entsprechen.

Die Untersuchung führte zu folgenden Schlüssen:

1. Im allgemeinen kann angenommen werden, daß eine QRS-Schleife, deren Hauptrichtung über einen $\angle \alpha$ von $+20^\circ$ nach links hinausweist, einem Ekg-Typ entspricht, der noch stärker nach links orientiert ist.
2. Einer QRS-Schleife, deren Rechtsneigung mehr als $+50^\circ$ beträgt, entspricht in der Regel ein noch rechtstypischeres Ekg.
3. Bei QRS-Schleifen zwischen $+20^\circ$ und $+50^\circ$ sind die Beziehungen zum Ekg-Typ so unterschiedlich, daß keine allgemeine Vergleichbarkeit besteht.
4. Der Kreissektor, in dem sich die Haupttrichtung der QRS-Schleife bewegt, ist verhältnismäßig klein, verglichen mit der Variabilität der Ekg-Typen.
5. Es wird eine *bipolare* Elektrodenanordnung beschrieben, mit deren Hilfe eine befriedigende Übereinstimmung zwischen frontalem Vektorkardiogramm und Extremitäten-Ekg erzielt werden kann.

Schrifttum

1. BRODY, D. A., ROMANS, W. E. und MEMPHIS, B. S., Am. Heart J. **45**, 263 (1953). —
2. BRODY, D. A., Am. Heart J. **48**, 730 (1954). — 3. BURCH, G. E., ABILDSKOV, J. A. und CRONVICH, M. S., Circulation **7**, 559 (1953). — 4. BURGER, H. C. und VAN MILAAN, J. B., Brit. Heart J. **9**, 154 (1947) und **10**, 229 (1948). — 5. BURGER, H. C., VAN MILAAN, J. B. und DEN BOER, W., Brit. Heart J. **14**, 401 (1952). — 6. CABRERA, E., zit. in Z. Kreislaufforschg. **39**, 312 (1950). — 7. CRONVICH, J. A., BURCH, G. E. und ABILDSKOV, J. A., Circulation **8**, 914 (1953). — 8. DONZELOT, E. und MILOVANOVICH, J. B., Arch. Mal. Cœur **1949**, 353. — 9. DUCHOSAL, P. W. und GROSGURIN, J. R., Circulation **5**, 237 (1952). — 10. DUCHOSAL, P. W., GROSGURIN, J. R. und SULZER, R., Arch. Mal. Cœur **1948**, 703. — 11. DUCHOSAL, P. W. und SULZER, R., La vectocardiographie, (Basel-New-York 1949). — 12. DUCHOSAL, P. W. und GROSGURIN, J. R., Atlas de l'électrocardiographie et de la vectocardiographie (Basel 1959). — 13. FOWLER, N. O. und HELM, R. A., Am. Heart J. **46**, 821 (1953). — 14. FRANK, E. und KAY, C. F., Circulation **9**, 724 (1954). — 15. GELFAND, B., URBACH, J. R., BELLET, S. und ALLISON, W., Cardiologia **26**, 228 (1955). — 16. GILLMANN, H., Z. Kreislaufforschg. **40**, 355 (1951). — 17. GILLMANN, H., Räumliche Modelle zur Erklärung des Ekg und des Vektorkardiogramms, S. R. W. Broschüre 297 L. K. 70. — 18. GRANT, R. P., Circulation **2**, 676 (1950). — 19. GRISHMAN, A., BORUM, E. R. und JAFFE, H., Am. Heart J. **41**, 483 (1951). — 20. GRISHMAN, A. und SCHERLIS, L., Spatial Vectorcardiography (Philadelphia-London 1952). — 21. HELM, R. A., Am. Heart J. **49**, 135 (1955). — 22. JOUVE, A., BUISSON, P. und BERGIER, G., Arch. Mal. Cœur **45**, 460 (1952). — 23. KAUFMANN, W., JOHNSTON, F. D. und ARBOR, A., Am. Heart J. **26**, 42 (1943). — 24. KERWIN, A. J., Circulation **8**, 99 (1953). — 25. KORTH, C., Klinische Elektrokardiographie (München-Berlin-Wien 1957). — 26. LAMB, L. E. und DIMOND, E. G., Am. Heart J. **44**, 165 (1952). — 27. LAMB, L. E. und DIMOND, E. G., Am. Heart J. **44**, 174 (1952). — 28. LANGNER, P. H., Am. Heart J. **49**, 696 (1955). — 29. POLZER, K., Verh. Dtsch. Ges. Kreislaufforschg. **18**, 91 (Darmstadt 1952). — 30. ROTSCHUH, K. E. und ZEMKE, D., Z. Kreislaufforschg. **43**, 321 (1954). — 31. REGNIER, H. und TACCARDI, D., Acta Cardiol. **7**, 20 (1952). — 32. REGNIER, H. und TACCARDI, D., Acta Cardiol. **8**, 268 (1953). — 33. SCHAFFER, A. I., DIX, J. H. und BERGMANN, P., Am. Heart J. **43**, 735 (1952). — 34. SCHAFFER, A. I., BERGMANN, P. G., BOYD, L. J., MIRKINSON, A. und BEINFELD, W. H., Am. Heart J. **45**, 449 (1953). — 35. SCHERLIS, L., LASSER, R. P. und GRISHMAN, A., Am. Heart J. **42**, 235 (1951). — 36. SELVINI, A., PILOTTI, A. und LANZA, F., Cardiologia **16**, 92 (1950). — 37. TOBIEN, H. H., Z. Kreislaufforschg. **41**, 171 (1952).

Anschrift des Verfassers:

Dr. S. OEHLING, Medizinische Poliklinik der Universität Erlangen

Lebenslauf

Am 22. 10. 1931 wurde ich als Sohn des deutschen Elektrotechnikers Albert O e h l i n g und der Lehrerin Filomena O e h l i n g (geb. Ruiz) in Granada (Spanien) geboren.

Ich besuchte zunächst die deutsche Grundschule in Barcelona und Málaga (Spanien) und als sie im Jahre 1945 geschlossen wurde, besuchte ich eine spanische Oberschule in Granada. Im Juli 1950 legte ich die Reifeprüfung an der Universität in Granada ab.

1951 begann ich mit dem Studium der Medizin an der gleichen Universität. Im November 1955 erhielt ich durch ein Examen eine Stelle als „Alumno Interno“ in dem Universitäts-Krankenhaus zu Granada. Ich arbeitete in der Medizinischen Klinik, wo ich bis zum Abschluß meiner Studien tätig war. Im Juni 1957 beendete ich mein medizinisches Studium und wurde vom spanischen Staat als Arzt zugelassen. Am 2. Juli 1957 erlangte ich durch Examen den Grad eines spanischen Lizentiaten in Medizin und Chirurgie von der Medizinischen Fakultät zu Granada.

Von Juni bis November 1957 arbeitete ich in der Medizinischen Klinik der Universität Granada als Assistenzarzt.

Um meine Ausbildung zu vervollkommen, kam ich anfangs November 1957 nach Erlangen, wo ich an der Medizinischen Universitäts-Klinik zwei Monate arbeitete.

Seit dem 1. April 1958 bin ich in der Medizinischen Poliklinik der Universität Erlangen als Volontärarzt beschäftigt.

Abschließend möchte ich Herrn Prof. Dr. C. Korth meine besondere Dankbarkeit hiermit zum Ausdruck bringen, daß er mich so freundlich unterstützt hat.

